

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Теория принятия оптимальных решений в экономике»

Направление подготовки	09.04.03 «Прикладная информатика»
Направленность (профиль) образовательной программы	Цифровая экономика

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Прикладная математика»

Разработчик ФОС:

Доцент кафедры ПУРИС,
канд. экон. наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

Ю.Г. Ларченко

(подпись)

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № _____ от «_____» _____ 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ А.Л. Григорьева

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6: Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1: Знает содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру интеллектуального капитала, проблемы инвестиций в экономику информатизации и методы оценки эффективности; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации; теоретические проблемы прикладной информатики, в том числе семантической обработки информации, развитие представлений об оценке качества информации в информационных системах	Знать методы информатики и информационные системы для решения разных типов задач в экономике
	ОПК-6.2: Умеет проводить анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов	Уметь анализировать и выбирать методы информатики и информационные системы для решения разных типов задач в экономике
	ОПК-6.3: Владеет навыками применения современных методов, средств, стандартов информатики для решения прикладных задач различных классов	Владеть навыками использования методов информатики и информационных систем для решения разных типов задач в экономике

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1 Оптимальные решения в задачах линейного и нелинейного программирования	ОПК-6	Лабораторная работа 1	Показывает знание основных методов информатики и информационных систем для решения реальных экономических задач, умение их анализа и выбора, а также навыки их практической реализации
2 Оптимальные решения в задачах динамического программирования		Лабораторная работа 2	
3 Оптимальные решения в задачах сетевого планирования		Лабораторная работа 3	
4 Оптимальные решения в условиях риска и неопределенности		Лабораторная работа 4 Контрольная работа	

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»				
1	Лабораторная работа 1	1-6 неделя	10 баллов	10 баллов - Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, дает правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания. 8 - Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания. 6 - Студент в целом освоил материал лабораторной работы, но затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя. 4 - Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала лабораторной работы, дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий, не ответил на вопросы.
2	Лабораторная работа 2	7-10 неделя	10 баллов	
3	Лабораторная работа 3	11-14 неделя	10 баллов	
4	Лабораторная работа 4	15-16 неделя	10 баллов	
7	Контрольная работа	1-16 неделя	20 баллов	20 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной ра-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				боты. 10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень. 5 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат. 0 баллов – Студент полностью не выполнил задание контрольной работы.
	Текущий контроль:	-	60 баллов	-
	Экзамен	-	30 баллов	-
	ИТОГО:	-	90 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1 по разделу «Оптимальные решения в задачах линейного и нелинейного программирования» (реализуется в форме практической подготовки)

1 Фирма может выпускать два вида изделий, используя четыре вида оборудования. По нормативам для изготовления одного изделия первого вида оборудование первого, второго, третьего и четвертого вида придется занять соответственно на 2, 3, 4 и 1 день. Аналогично, для изготовления одного изделия второго вида те же станки придется занять в течение 6, 3, 0, 2 дней соответственно. Известен фонд времени оборудования первого вида равен 18 дням, второго вида - 15 дням, третьего и четвертого - соответственно 16 и 8 дням. Удельная прибыль от производства одного изделия первого вида составляет 600 р., а от производства одного изделия второго вида - 900 р. Составьте математическую модель поставленной задачи и решите эту задачу: а) графическим методом; б) с помощью электронных таблиц и прикладных инструментов (например, «Поиск решения»). Найдите оптимальный план производства, обеспечивающий фирме наибольшую прибыль.

2 Запасы однородного товара на складах заданы вектором \mathbf{a} , заявки клиентов на доставку данного товара - вектором \mathbf{b} , матрица \mathbf{C} содержит транспортные тарифы. Стоимость хранения каждой недоставленной единицы товара равна 2 д. е., за каждую неудовлетворенную единицу заказанного товара взимается штраф в размере 10 д. е. Сравните минимальные суммарные транспортные издержки по доставке товара в случае, когда никаких дополнительных ограничений не накладывается, и в случае, когда второму потребителю должно быть поставлено не менее восьми единиц товара от третьего поставщика, а поставки от второго поставщика первому потребителю запрещены. Векторы \mathbf{a} , \mathbf{b} и матрица \mathbf{C} таковы:

потребителю запрещены. Векторы \mathbf{a} , \mathbf{b} и матрица \mathbf{C} таковы:

$$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 40 \\ 30 \\ 75 \end{pmatrix}, \mathbf{b} = (20 \ 35 \ 25 \ 50), \mathbf{C} = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 1 & 6 \\ 1 & 4 & 3 & 5 \\ 3 & 8 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 25 \\ 10 \\ 30 \\ 40 \end{pmatrix}, \mathbf{b} = (70 \ 20 \ 15), \mathbf{C} = \begin{pmatrix} 6 & 5 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 7 & 8 & 9 \\ 4 & 7 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 40 \\ 30 \\ 80 \\ 10 \end{pmatrix}, \mathbf{b} = (35 \ 55 \ 40 \ 15), \mathbf{C} = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 & 9 \\ 2 & 3 & 1 & 10 \\ 12 & 7 & 8 & 4 \\ 5 & 11 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

3 На двух предприятиях отрасли необходимо изготовить 200 изделий некоторой продукции. Затраты, связанные с производством x_1 изделий на первом предприятии, равны $4x_1^2$ р., а затраты, обусловленные изготовлением x_2 изделий на втором предприятии, составляют $20x_2 + 6x_2^2$. Определить, сколько изделий на каждом предприятии необходимо произвести, чтобы общие затраты были минимальными.

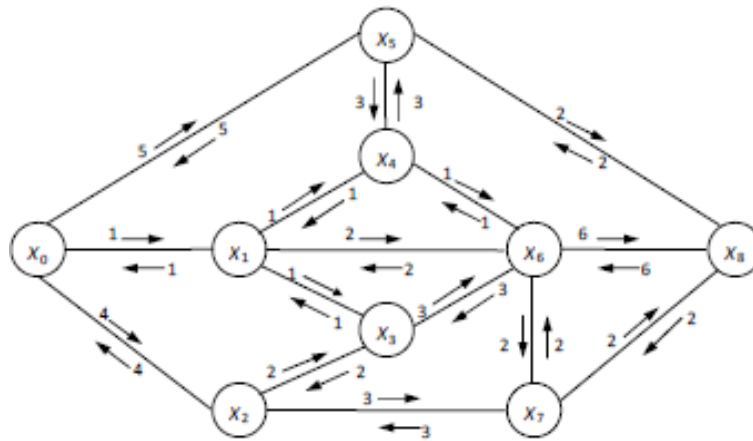
Лабораторная работа 2 по разделу «Оптимальные решения в задачах динамического программирования»

1 Производственное объединение состоит из четырех предприятий. Общая сумма капитальных вложений равна 5 млн. р., выделяемые предприятиям суммы кратны 1 млн. р. Если i -е предприятие получает инвестиции в объеме x млн. р., то прирост годовой прибыли на этом предприятии составит $z_i(x)$ млн. р. в год, где $z_1(x) = 0,1x^2$, $z_2(x) = 0,3x^2$, $z_3(x) = 0,2x^2$. Найдите такой план распределения инвестиций между предприятиями, которое максимизирует суммарный прирост прибыли на всех предприятиях.

2 Заявки потребителей на продукцию фирмы на первый второй и третий год составляют соответственно $d_1 = 5$, $d_2 = 3$ и $d_3 = 2$ единицы. К началу первого этапа на складе имеется $u_1 = 2$ единицы продукции. Затраты на хранение единицы продукции в течение первого, второго и третьего года равны $h_1 = 5$, $h_2 = 4$, $h_3 = 3$ д. е. Затраты на производство u_j единиц продукции на j -м этапе определяются функцией $\varphi_j(u_j) = u_j^2 + 4u_j + 3$. Составьте такой поэтапный план производства продукции, который обеспечивает удовлетворение всех заявок при минимальных суммарных затратах на производство и хранение.

Лабораторная работа 3 по разделу «Оптимальные решения в задачах сетевого планирования»

Пункты X_0 и X_8 связаны сетью дорог, проходящих через промежуточные пункты. Стоимость проезда из пункта X_i в пункт X_j указана на графе. Определите минимальную стоимость проезда из X_0 и X_8 .



Лабораторная работа 4 по разделу «Оптимальные решения в условиях риска и неопределенности» (реализуется в форме практической подготовки)

Производитель премиальных кондитерских изделий ежедневно изготавливает и продает от одного до трех эксклюзивных тортов. Срок годности торта ограничен: если торт не продан за один день, его приходится утилизировать (стоимость утилизации - 500 р.). Если спрос на торты превышает их фактически произведенное количество, недостающие торты обязательно нужно произвести, но это придется делать в сверхурочное время. При нормальном производственном цикле себестоимость одного торта составляет 5000 р., при сверхурочной работе - 7000 р. Все торты реализуются по цене в 10000 р. Вероятности того, что дневной спрос составит 1, 2 и 3 торта, равны соответственно 0,4, 0,5 и 0,1. Составьте матрицу последствий и матрицу сожалений, определите решения по критериям Вальда, Сэвиджа, максимального ожидаемого дохода и минимальных ожидаемых сожалений.

Комплект заданий для контрольной работы

1 Владелец магазина в начале каждого рабочего дня закупает для реализации скоропортящийся продукт по цене «а» рублей за единицу. Цена реализации этого продукта – «b» рублей за единицу. Из наблюдений известно, что спрос на этот продукт за день может быть равен 1, 2, 3 или 4 единицы. Если продукт за день не продан, то в конце дня его всегда покупают по цене «с» рублей за единицу.

1) Пользуясь правилами максимакс, максимин, минимакс и, максимизируя ожидаемый доход, определить, сколько единиц этого продукта должен закупать владелец каждый день.

2) Определить ожидаемую стоимость полной информации.

Исходные данные:

Возможные исходы	1	2	3	4
Частота	d	e	f	g

Параметр	Вариант задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	50	70	50	50	60	40	30	20	30	40
b	80	90	90	70	80	60	70	50	80	70
c	30	60	30	20	40	20	10	10	20	10

Частота	Вариант задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d	10	20	15	40	35	15	25	50	40	30
e	20	20	25	10	30	50	30	15	10	30

f	30	30	40	25	10	20	20	15	10	30
g	40	30	20	25	25	15	25	20	40	10

2 Компания рассматривает вопрос строительства завода. Возможны три варианта действий:

1) Построить большой завод стоимостью $M1$ тыс. долл. При этом варианте возможен большой спрос (годовой доход в размере $R1$ тыс. долл. в течение следующих 5 лет) с вероятностью $p1$ и низкий спрос (ежегодные убытки $R2$ тыс. долл.) с вероятностью $p2$.

2) Построить маленький завод $M2$ тыс. долл. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере $T1$ тыс. долл. в течение следующих 5 лет) с вероятностью $p1$ и низкий спрос (ежегодные убытки $T2$ тыс. долл.) с вероятностью $p2$.

3) Отложить строительство завода на один год для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или негативной с вероятностью $p3$ и $p4$ соответственно. В случае позитивной информации можно построить заводы по указанным выше расценкам, а вероятности большого и низкого спроса меняются на $p5$ и $p6$ соответственно. Доходы в следующие четыре года остаются прежними. В случае негативной информации компания не будет строить заводы.

Исходные данные:

Вариант	$M1$	$M2$	$p1$	$p2$	$p3$	$p4$	$p5$	$p6$	$R1$	$R2$	$T1$	$T2$
1	600	350	0,7	0,3	0,8	0,2	0,9	0,1	250	50	150	25
2	605	345	0,65	0,35	0,75	0,25	0,91	0,09	245	45	145	20
3	610	340	0,75	0,25	0,85	0,15	0,92	0,08	240	40	140	15
4	615	335	0,7	0,3	0,85	0,15	0,93	0,07	235	3	135	10
5	620	330	0,65	0,35	0,8	0,2	0,94	0,06	230	30	130	5
6	625	325	0,75	0,25	0,75	0,25	0,95	0,05	255	55	155	30
7	630	320	0,7	0,3	0,75	0,25	0,94	0,06	260	60	160	35
8	635	315	0,65	0,35	0,85	0,15	0,93	0,07	265	65	165	40
9	640	310	0,75	0,25	0,8	0,2	0,92	0,08	270	70	170	45
10	645	305	0,7	0,3	0,75	0,25	0,91	0,09	275	75	175	50

Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

- 1 Оптимизационные методы решения экономических задач: обзор
- 2 Сущность и назначение метода линейного программирования
- 3 Сущность и назначение метода динамического программирования
- 4 Сущность сетевого планирования
- 5 Сущность метода принятия решений в условиях риска и неопределенности: подход максимакс
- 6 Сущность метода принятия решений в условиях риска и неопределенности: подход максимин
- 7 Сущность метода принятия решений в условиях риска и неопределенности: подход минимакс
- 8 Алгоритм определения ожидаемой стоимости полной информации
- 9 Преимущества оптимизационных методов решения экономических задач
- 10 Недостатки оптимизационных методов решения экономических задач

Задачи к экзамену

- 1 Решить исходную задачу линейного программирования графически, изменяя первое ограничение в зависимости от варианта:

$$f(x_1, x_2) = 3x_1 + 3x_2 \rightarrow \min;$$

$$x_1 + 5x_2 \geq 10;$$

$$3x_1 + 2x_2 \geq 12;$$

$$2x_1 + 4x_2 \geq 16;$$

$$2x_1 + 2x_2 \geq 6;$$

$$x_1 \geq 1 \quad x_1, x_2 \geq 0.$$

Исходный вариант	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x_1 + 5x_2 \geq 10$	$x_1 + 5x_2 \geq 4$	$x_1 + 5x_2 \geq 6$	$x_1 + 5x_2 \geq 8$	$x_1 + 5x_2 \geq 10$	$x_1 + 5x_2 \geq 12$	$x_1 + 5x_2 \geq 14$	$x_1 + 5x_2 \geq 16$	$x_1 + 5x_2 \leq 30$	$x_1 + 5x_2 \leq 28$	$x_1 + 5x_2 \leq 24$

2 Владелец груза должен выбрать одну из двух альтернатив: страховать груз или не страховать. Риск заключается в том, что с вероятностью 0,1 возможна катастрофа, в результате которой груз будет утрачен. Если груз застрахован, то в случае его утраты владелец получает компенсацию его стоимости (100 тыс. р. * r). Стоимость страхового полиса (5 тыс. р. * c). Требуется определить, стоит ли страховать груз?

Показатель	Новый вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
r	1	1,05	1	1,05	0,95	1	0,95	0,95	1,05	0,85
c	1	1	1,05	1,05	1	0,95	1,05	0,85	0,95	1,05